

日本における長距離交通手段選択研究

政治経済学部経済学科

大湾秀雄ゼミ

高谷あさひ

要旨

交通手段選択の研究は国内外で数多く行われている。本研究ではその中でも数少ない日本における長距離の交通手段選択を扱い、意思決定に影響を与える諸要因は何か、諸要因が意思決定にどのように影響を与えるかについて研究をした。そして、性別、年齢、出身地、旅行頻度、収入、同行者及び同行者数、価格、目的地、交通手段利用外時間の12項目が交通手段選択に影響を与えることを明らかにした。また、価格弾力性は新幹線、夜行バス、飛行機の順に大きく、時間弾力性は新幹線、飛行機、夜行バスの順に大きいことも明らかにした。

目次

1.はじめに	p.3
2.先行研究	p.3
3.データ	p.4
3-1.アンケート対象者	p.4
3-2.交通手段選択の要因の推定	p.4
3-3.アンケート項目	p.4
3-4.アンケート内容	p.6
3-4-1.与件	p.6
3-4-1.選択肢	p.9
3-4-3.個人属性	p.12
4.モデル	p.12
5.仮説	p.12
6.結果	p.13
6-1.記述統計	p.13
6-2.実証分析結果	p.15
6.おわりに	p.18
7.参考文献	p.19

1. はじめに

現在に至るまで、交通手段選択に影響を及ぼす諸要因に関する研究は、国内外問わず幅広く行われてきた。例えば、環境問題に対処するべく、交通手段選択の諸要因を分析し、二酸化炭素排出量を少なくするよう模索する研究や、旅行者誘致を目的とし、どの交通手段が旅行者にとって、もっとも利用しやすいかを明らかにする研究などがある。国内の研究に絞って見てみると、特に通勤や通学時に関する交通手段研究や、物資輸送に関する交通手段研究論文が多い。しかし、海外で行われているような、人の長距離移動に関する交通手段選択研究はあまり行われていないようである。そこで、本研究では、まだあまり研究が進んでいないと思われる、日本における人の長距離移動に伴う交通手段選択の諸要因を明らかにしたい。また、研究をするにあたり、海外の長距離移動に関する交通手段選択研究を読み進めるともう一つ問題点が浮かび上がった。ほとんどの研究はどのような要因が交通手段選択の意思決定に影響を及ぼすかの特定はしているが、係数に着目し、それぞれ影響を与える要因がどれほど交通手段選択に影響を与えるのかまで言及していない。例えば、価格が交通手段選択に影響を及ぼしていると明らかにしていても、弾力性までには触れていない。以上より、本研究では、日本における交通手段選択に影響を及ぼす要因を特定するだけでなく、その要因がどれほど選択の意思決定に影響を与えるかまでを明らかにする。

2. 先行研究

海外における人の長距離移動における交通手段選択研究は、旅行をした人を対象にアンケートをとり、その結果を分析したものが多い。Thrane はノルウェーの国内観光市場における交通手段選択を研究し、その諸要因を3つに分類した。移動距離・時間、旅行特性、個人属性である。そして、移動距離・時間、旅行特性に含まれる宿泊数や同行者数、訪れる州の数、旅行目的、個人属性に含まれる年齢、収入が影響を及ぼすことを明らかにした。この研究で問題にあげられているのは、意思決定に影響を及ぼすと思われる価格が含まれていないことである。Can はベトナムニャチャンの国内観光客における交通手段選択の推定を行った。そこで Can は移動時間要因を2つに分類している。交通手段利用時間と交通手段利用外時間である。前者の交通手段利用時間は利用した交通手段に乗車している時間指し、同距離であれば、飛行機が最も早く、続いて電車、車、自転車、徒歩と続くのは自明である。一方、後者の交通手段利用外時間とは、例えば電車を利用する例でいうと、自宅から最寄り駅までの時間、電車を待っている時間、到着駅から最終目的地までの時間などが含まれる。つまり、総移動時間から、交通手段利用時間を引いた時間が交通手段利用外時間として扱われる。Can の研究では、交通手段利用時間、利用外時間ともに意思決定に影響をあたえており、交通手段外時間の影響力がより大きいことが示されている。

3. データ

先行研究ではどれも実際に旅行した経験をアンケートで聞き取り、データとして使用している。しかしながら、本研究を行うにあたっては限られた回答者の中、理想の出発地点と到着地点間の移動をした人が十分に集まらないだろうという懸念や、果たしてその時の交通手段の費用を覚えているかという懸念があるため、回答者自身の経験を問うアンケートは行えない。そこで今回は、コンジョイント分析を用いて、架空の移動プランに対する回答者の選択行動をデータとして集め、各要因がどの程度交通手段の評価に影響を与えるかを明らかにする。コンジョイント分析にはいくつかの評価方法がある。例えば、提示された全ての選択肢を順位付けする順位法や、1～5の間で点数付けをする得点法等である。本研究では、提示する移動プラン及び選択肢の組み合わせが1152あり(後述する)、そのすべてを回答者に提示し評価してもらうことは不可能であると考えたため、全てのプランの提示が必要な得点法・順位法・対比較評価は使用せず、選択型コンジョイント分析の評価方法を用いることとする。選択型コンジョイント分析の評価方法は、回答者に対して、全てのプランの中からランダムに選んだ2つのプランを提示し、より好ましいと思う方を回答してもらうものである。

3-1. アンケート対象者

データが十分に集められるという観点から対象者は大学1年生～修士2年生とする。

3-2. 交通手段選択の要因の推定

アンケートを行うにあたり、ある程度仮説を立てて意思決定に与える要因を設定し、回答者に移動プランとして提示しなければならない。今回以下の12項目が交通手段選択に影響を与えると考える。これらは、先にあげた先行研究に挙げられていた項目に加え、ヒアリングを行った学生の意見を反映したものである。

- ①移動距離・時間…交通手段利用外時間・目的地(距離を表す)
- ②旅行特性……………同行者及び同行者数・滞在日数・荷物の多さ・移動目的・価格
- ③個人属性……………性別・学年(年齢にあたる)・1ヶ月に自由に使えるお金(収入にあたる)・出身地・旅行頻度

3-3. アンケート項目

以上に挙げた12項目に交通手段を加えた、以下の13項目を回答者に提示している。

表1 アンケート項目

①交通手段	0.夜行バス 1.新幹線 2.飛行機
②価格	0.低価格 1.高価格

③交通手段利用外時間	0.1 0分 1.6 0分
④目的地	0.名古屋 1.大阪 2.福岡
⑤同行者・同行者数	0.1人 1.グループ 2.家族
⑥滞在日数	0.1泊2日 1.3泊4日
⑦荷物の多さ	0.リュックサック 1.スーツケース
⑧移動目的	0.旅行 1.帰省
⑨性別	0.回答なし 1.男性 2.女性
⑩学年	0.大学1年 1.大学2年 2.大学3年 4.大学4年 5.修士1年 6.修士2年
⑪出身地	0.大都市圏外 1.大都市圏
⑫1ヵ月に自由に使える金額	0.10,000円未満 1.10,000～30,000円 2.30,000～50,000円 4.50,000～70,000円 5.それ以上
⑬旅行頻度	0.年1回未満 1.年1回程度 2.年2回程度 4.年4回程度 5.年12回以上

アンケート項目についていくつか説明する。

・①交通手段及び④目的地

今回、東京からの長距離移動を考える。そこで、東京から同じような交通手段の選択肢が存在する異なる距離の目的地の選定をした。これは先行研究で Can がベトナムの観光地を調査する際に利用した対象都市の選定条件を参考にしている。東京からの場合、名古屋・大阪・福岡はほぼ一直線上にあり距離のイメージも湧きやすく、交通手段も主に夜行バス・新幹線・飛行機の3つと共通しているため、この3都市を選んだ。

・②価格

価格は、低価格帯と高価格帯を用意した。

高価格帯には、現在設定されている各交通手段の定価を利用した。10月の時点の定価を参考にしているため、いわゆる繁忙期の値上げの時期にはあたらないと考える。飛行機については、現在格安航空なども多数存在するが、JAL や ANA といった、格安航空でない航空会社の価格を反映している。

低価格帯には、早割といった各種割引反映後の実際に設定されている価格を利用した。

以下が価格表である。

表2 価格表

		バス	新幹線	飛行機
名古屋	低価格	3,000	9,000	8,000

	高価格	3,500	11,000	10,000
大阪	低価格	4,500	11,000	13,000
	高価格	5,300	15,000	15,000
福岡	低価格	10,000	13,000	18,000
	高価格	11,800	19,000	22,000

・④交通手段利用外時間

本研究では、交通手段利用外時間は回答者の現在の居住地による差異を排除するため、居住地から出発駅・空港までの時間は一定とする。回答者には選択肢の中に自宅から東京駅・や羽田空港までの時間を全て10分として提示することで差異を排除した。そのため、交通手段利用外時間は、到着駅・空港から最終目的地までの時間のみに左右されると考える。

・⑪出身地

回答者には、高校生までの間に一番長く住んだ都道府県を回答してもらった。

その後、都市出身か地方出身かの2水準の変数へと変換した。変換するにあたって国土交通省の大都市と地方の定義を参考にし、以下の都府県出身の人を都市出身と定義する。

- ・関東圏…東京都・千葉県・神奈川県・埼玉県・茨城県
- ・関西圏…大阪府・京都府・兵庫県
- ・名古屋圏…愛知県・三重県

3-4.アンケート内容

アンケートでは回答者に対し、表1のアンケート項目を与件と選択肢、個人属性に分け、与件と選択肢を提示した上で、回答者の選択意思と個人属性を尋ねている。

・3-4-1 与件

与件とは回答者にあらかじめ提示する移動プランのようなものであり、回答者にはそのプランで長距離移動をすると想定し、その後の回答をしてもらう。

本研究では、目的地、同行者及び同行者数、宿泊数、荷物の多さ、目的を与件に組み込んだ。

以下の図1は、実際にアンケートで使用した与件の組み合わせの1例である。

図1 与件例



この場合回答者には、福岡へ1人で観光目的の3泊4日の旅行に行き、持ち物はリュックサック1つであるという想定をしてもらう。

アンケート項目を見ていただければわかるが、与件の各水準をみると、2水準(例えば宿泊数は1泊2日か3泊4日の2項目)が3つ、3水準(例えば目的地は、名古屋・大阪・福岡の3項目)が2つ存在する。単純にすべての組み合わせを考えると、 $2^3 \times 3^2 = 72$ 通りと膨大なプランの数になってしまう。そこで、直交表を用いて組み合わせの数を最小限にする工夫をした。直交表とは実験計画法で用いられる手法であり、直交表で得た組み合わせでは、任意の2項目の出現回数が同じであるという特徴を持つ。直交表を用いることで、より少ない組み合わせで全ての組み合わせをした時と同じ結果を得られる。直交表は水準数によって用いるものが異なり、今回は先にも述べたように、2水準が3つ、3水準が2つあることからL36直交表を使用する。これにより、組み合わせ数を72から36まで減らすことが可能となる。

L36直交表を用いた与件の組み合わせは以下の表3に示す。

表3 与件組み合わせ

	目的地	同行者・同行者数	宿泊数	荷物の多さ	目的
1	名古屋	1人	1泊2日	リュックサック	観光
2	大阪	1人	1泊2日	リュックサック	観光
3	福岡	1人	1泊2日	リュックサック	観光
4	名古屋	1人	3泊4日	リュックサック	帰省
5	大阪	1人	3泊4日	リュックサック	帰省
6	福岡	1人	3泊4日	リュックサック	帰省
7	名古屋	1人	1泊2日	スーツケース	帰省
8	大阪	1人	1泊2日	スーツケース	帰省
9	福岡	1人	1泊2日	スーツケース	帰省
10	名古屋	1人	3泊4日	スーツケース	観光
11	大阪	1人	3泊4日	スーツケース	観光
12	福岡	1人	3泊4日	スーツケース	観光
13	名古屋	家族	1泊2日	リュックサック	観光
14	大阪	家族	1泊2日	リュックサック	観光
15	福岡	家族	1泊2日	リュックサック	観光
16※	名古屋	家族	3泊4日	リュックサック	帰省
17※	大阪	家族	3泊4日	リュックサック	帰省
18※	福岡	家族	3泊4日	リュックサック	帰省
19※	名古屋	家族	1泊2日	スーツケース	帰省
20※	大阪	家族	1泊2日	スーツケース	帰省
21※	福岡	家族	1泊2日	スーツケース	帰省
22	名古屋	家族	3泊4日	スーツケース	観光
23	大阪	家族	3泊4日	スーツケース	観光
24	福岡	家族	3泊4日	スーツケース	観光
25	名古屋	グループ	1泊2日	リュックサック	観光
26	大阪	グループ	1泊2日	リュックサック	観光
27	福岡	グループ	1泊2日	リュックサック	観光
28※	名古屋	グループ	3泊4日	リュックサック	帰省
29※	大阪	グループ	3泊4日	リュックサック	帰省
30※	福岡	グループ	3泊4日	リュックサック	帰省
31※	名古屋	グループ	1泊2日	スーツケース	帰省
32※	大阪	グループ	1泊2日	スーツケース	帰省
33※	福岡	グループ	1泊2日	スーツケース	帰省
34	名古屋	グループ	3泊4日	スーツケース	観光
35	大阪	グループ	3泊4日	スーツケース	観光
36	福岡	グループ	3泊4日	スーツケース	観光

数字の横に※が記載されているものは本研究の与件として扱っていない。なぜなら家族で帰省ということは想像に難い人が存在する可能性があり、グループで帰省という状況は、起こりえないからである。

以上より、与件は目的地、同行者及び同行者数・宿泊数・荷物の多さ・目的を含む 24 通りのプランを作成し、回答者に示した。

・ 3-4-2 選択肢

選択肢は、与件で与えたプランの条件下で回答者自身に選択してもらうものである。

本研究では、交通手段、価格、交通手段利用外時間を選択肢に組み込んだ。以下は、実際にアンケートで使用した選択肢の 1 例である。与件の際、例で挙げた図 1 に対応している。

飛行機 18,000 円 10 分 or バス 10,000 円 10 分

この場合、回答者には与件で提示されたプランを想定したうえで、価格・交通手段利用外時間を考慮し、どちらの交通手段が良いか選択してもらう。

アンケート項目を見ていただければわかるが、選択肢 1 項目(交通手段・価格・交通手段利用外時間の組み合わせ)の各水準をみてもみると、2 水準が 2 つ、3 水準が 1 つ存在する。全ての組み合わせ数は $2^2 \times 3$ の 12 通りである。与件とは違い、対応する直交表を用いても組み合わせ数は減らせないため、全ての組み合わせ(12 通り)を採用する。

以下の表 4 は、選択肢 1 項目の組み合わせである。

表 4 選択肢 1 項目の組み合わせ

交通手段	価格	交通手段利用外時間
飛行機	低価格	10分
飛行機	低価格	1時間
飛行機	高価格	10分
飛行機	高価格	1時間
電車	低価格	10分
電車	低価格	1時間
電車	高価格	10分
電車	高価格	1時間
バス	低価格	10分
バス	低価格	1時間
バス	高価格	10分
バス	高価格	1時間

価格には表 2 の価格表を使用し、目的地に応じた価格を反映させる。

選択肢として成り立たせるには、選択肢を 2 項目提示する必要がある。その組み合わせ方法は、 ${}_{12}C_2=66$ 通り存在する。その中でも、同じ交通手段が選択肢 2 項目に共通するものを除いた 48 通りを本研究で利用する。なぜ同じ交通手段の選択肢の組み合わせを除くかの理

由については、例えば、【飛行機・低価格・10分】と【飛行機・高価格・10分】を選択肢として採用しても、ほとんどが低価格のものを採用するだろうと予想され、実験する必要性を感じられないためである。

以下の表5に選択肢の組み合わせ48通りを示す。

表5 選択肢の組み合わせ

	選択肢 1				選択肢 2		
1	飛行機	低価格	10分	or	新幹線	低価格	10分
2	飛行機	低価格	10分	or	新幹線	低価格	60分
3	飛行機	低価格	10分	or	新幹線	高価格	10分
4	飛行機	低価格	10分	or	新幹線	高価格	60分
5	飛行機	低価格	10分	or	夜行バス	低価格	10分
6	飛行機	低価格	10分	or	夜行バス	低価格	60分
7	飛行機	低価格	10分	or	夜行バス	高価格	10分
8	飛行機	低価格	10分	or	夜行バス	高価格	60分
9	飛行機	低価格	60分	or	新幹線	低価格	10分
10	飛行機	低価格	60分	or	新幹線	低価格	60分
11	飛行機	低価格	60分	or	新幹線	高価格	10分
12	飛行機	低価格	60分	or	新幹線	高価格	60分
13	飛行機	低価格	60分	or	夜行バス	低価格	10分
14	飛行機	低価格	60分	or	夜行バス	低価格	60分
15	飛行機	低価格	60分	or	夜行バス	高価格	10分
16	飛行機	低価格	60分	or	夜行バス	高価格	60分
17	飛行機	高価格	10分	or	新幹線	低価格	10分
18	飛行機	高価格	10分	or	新幹線	低価格	60分
19	飛行機	高価格	10分	or	新幹線	高価格	10分
20	飛行機	高価格	10分	or	新幹線	高価格	60分
21	飛行機	高価格	10分	or	夜行バス	低価格	10分
22	飛行機	高価格	10分	or	夜行バス	低価格	60分
23	飛行機	高価格	10分	or	夜行バス	高価格	10分
24	飛行機	高価格	10分	or	夜行バス	高価格	60分
25	飛行機	高価格	60分	or	新幹線	低価格	10分
26	飛行機	高価格	60分	or	新幹線	低価格	60分
27	飛行機	高価格	60分	or	新幹線	高価格	10分
28	飛行機	高価格	60分	or	新幹線	高価格	60分
29	飛行機	高価格	60分	or	夜行バス	低価格	10分
30	飛行機	高価格	60分	or	夜行バス	低価格	60分
31	飛行機	高価格	60分	or	夜行バス	高価格	10分
32	飛行機	高価格	60分	or	夜行バス	高価格	60分
33	新幹線	低価格	10分	or	夜行バス	低価格	10分
34	新幹線	低価格	10分	or	夜行バス	低価格	60分
35	新幹線	低価格	10分	or	夜行バス	高価格	10分
36	新幹線	低価格	10分	or	夜行バス	高価格	60分
37	新幹線	低価格	60分	or	夜行バス	低価格	10分
38	新幹線	低価格	60分	or	夜行バス	低価格	60分
39	新幹線	低価格	60分	or	夜行バス	高価格	10分
40	新幹線	低価格	60分	or	夜行バス	高価格	60分
41	新幹線	高価格	10分	or	夜行バス	低価格	10分
42	新幹線	高価格	10分	or	夜行バス	低価格	60分
43	新幹線	高価格	10分	or	夜行バス	高価格	10分
44	新幹線	高価格	10分	or	夜行バス	高価格	60分
45	新幹線	高価格	60分	or	夜行バス	低価格	10分
46	新幹線	高価格	60分	or	夜行バス	低価格	60分
47	新幹線	高価格	60分	or	夜行バス	高価格	10分
48	新幹線	高価格	60分	or	夜行バス	高価格	60分

以上より、選択肢は交通手段・価格・交通手段利用外時間を含む 48 通りのプランを作成し、回答者に示した。

・3-4-3.個人属性

個人属性に関しては表 1 のアンケート内容を各個人に聞いている。

4. モデル

本研究では多項ロジットモデルを使用する。被説明変数とする交通手段は離散的な順序付けされていない 3 つの値を取り得る変数であるため、多項ロジットモデルがふさわしい。j は夜行バス、新幹線、飛行機の交通手段の選択肢を表し、i は個人を表すこととする。個人 i が j という選択をしたときの効用 U_{ij} が以下の式で表せるとする。

$$U_{ij} = \bar{U}_{ij} + e_{ij} = X_{ij}\beta + e_{ij}$$

誤差項 e_{ij} がガンベル分布に従い、個人 i の選択 Y_i が選択肢 j を選んだ時の確率 $P(Y_i = j)$ は以下のように表される。

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{\beta_j x_i}}{\sum_{k=0}^2 e^{\beta_k x_i}}, j = 0, 1, 2$$

これを多項ロジットモデルと呼ぶ。説明変数には性別・学年・出身地・収入・旅行頻度・目的・荷物の多さ・宿泊数・目的地・同行者及び同行者数・価格・時間の 12 項目を入れ分析する。なお、収入・価格・時間は対数をとっている。収入は、10,000 円未満の人は 8,000 円、10,000～30,000 円の人は 20,000 円、30,000～50,000 の人は 40,000 円、50,000～70,000 の人は 60,000 円、70,000 円以上の人は 80,000 円とし、ダミー変数ではなく 1 次元の数値で扱う。価格および時間に関してもダミー変数ではなく、実際にアンケートで使用した数値を用いる。

5. 仮説

・仮説 1 …交通手段選択には、性別・学年・出身地・1 ヶ月で自由に使えるお金・旅行頻度・目的・荷物の多さ・宿泊数・目的地・同行者及び同行者数・価格・交通手段利用外時間の 12 項目が影響を及ぼす。

これら 12 項目は、Thrane や Can の先行研究で交通手段選択に影響しているとされた 9 要因に出身地、旅行頻度、荷物の多さを加えたものである。出身地は、公共交通手段の扱いやすさに差がある地方と都市で行動が変わると考え、要因の一つに組みこんだ。旅行頻度は、長距離の公共交通手段を使い慣れているかどうかの影響を与えるだろうと予想した。荷物の多さは、夜行バス、新幹線、飛行機で荷物の積み下ろしのしやすさや持ち物などの制限が

異なり、交通手段選択に影響を与えると予想したため、要因の一つに組み込んだ。

・仮説2…価格弾力性は、価格が低い順である夜行バス、新幹線、飛行機の順に大きくなる。

価格に敏感に反応する消費者がより価格の低い交通手段を選択すると考えられるためである。よって、価格が低い夜行バスの価格弾力性が大きく、価格が高い飛行機の価格弾力性が低くなると考える。

・仮説3…時間弾力性は、夜行バス、新幹線、飛行機の順に時間弾力性が大きくなる。

時間に敏感に反応する消費者がより最終目的地近くまで到達できる交通手段を選択すると考えられるためである。夜行バスは目的地が多数存在するが、飛行機は到着場所が限られている。

6. 結果

6-1. 記述統計

アンケートは、2021年10月から約1ヶ月間実施した。アンケート有効回答者数は106人である。各個人に与件24通り、選択肢48通りの全1152通りの中からランダムに15個提示し、回答してもらった。そのため、1590データが集まった(106人×15)。

以下記述統計結果(表6)である。

表6 記述統計結果 I

	平均	標準偏差	最小値	最大値	ヒストグラム
性別					
無性別ダミー	0.00943	0.0967	0	1	
男性ダミー	0.358	0.480	0	1	
女性ダミー	0.632	0.482	0	1	
学年					
大学1年ダミー	0.151	0.358	0	1	
大学2年ダミー	0.170	0.376	0	1	
大学3年ダミー	0.311	0.463	0	1	
大学4年ダミー	0.368	0.482	0	1	
都会出身ダミー	0.830	0.376	0	1	
収入	40906.	20464.	8000	80000	
旅行頻度					
年1回未満ダミー	0.132	0.339	0	1	
年1回程度ダミー	0.0943	0.292	0	1	
年2回程度ダミー	0.311	0.463	0	1	
年4回程度ダミー	0.415	0.493	0	1	
年12回以上ダミー	0.0472	0.212	0	1	
目的地					
名古屋ダミー	0.333	0.472	0	1	
大阪ダミー	0.333	0.472	0	1	
福岡ダミー	0.333	0.472	0	1	
同行者及び同行者数					
1人ダミー	0.5	0.500	0	1	
グループダミー	0.25	0.433	0	1	
家族ダミー	0.25	0.433	0	1	
帰省ダミー	0.25	0.433	0	1	
荷物多いダミー	0.5	0.500	0	1	
長期滞在ダミー	0.5	0.500	0	1	
価格					
夜行バス	37567.	44250.	3000	100000	
新幹線	42000	41117.	9000	100000	
飛行機	45417.	41224.	8000	100000	
交通手段利用外時間					
夜行バス	43.3	23.6	10	60	
新幹線	43.3	23.6	10	60	

全体的にどの項目もばらつきがでたが、出身地は都会出身者が圧倒的に多い結果となった。学年に関しては、修士1・2年の回答は得られなかった。

以下の表7は、与件の項目の何割が各交通手段を選んだかの記述統計結果である。

表7 記述統計結果2

		夜行バス	新幹線	飛行機
行先	名古屋	0.46	0.20	0.34
	大阪	0.42	0.25	0.33
	福岡	0.26	0.40	0.33
荷物	リュック	0.37	0.27	0.36
	スーツケース	0.39	0.30	0.31
泊数	1泊2日	0.39	0.28	0.33
	3泊4日	0.37	0.29	0.34
目的	旅行	0.36	0.29	0.35
	帰省	0.43	0.28	0.29
同行者	1人	0.44	0.26	0.30
	グループ	0.46	0.26	0.28
	家族	0.21	0.35	0.44

表7を見ると、名古屋や大阪へ行く人は、夜行バスを選択する割合が最も多いが、福岡になると新幹線を選択する割合が最も大きくなる。荷物の多さや宿泊数に関してはあまり割合の差がでなかった。同行者では、1人やグループの移動だと夜行バスを選択する割合が最も大きく、家族でいくとなると、飛行機が最も割合が大きくなった。

6-2. 実証分析結果

分析結果は、表8に示している通りとなった。

上の項目から順に結果を追っていくと、まず、男性は女性と比べて、夜行バスよりも新幹線を使う割合が高くなっている。これは男性が女性よりも、移動における質を重視しているからではないかと考える。ここでいう質とは、交通手段自体の快適性・乗り心地や、交通手段利用時間の短さを指す。学年をみると、大学2年生と比べて大学1年生は夜行バスよりも新幹線や飛行機を利用する確率が低いのに対し、大学4年生は、大学2年生と比べて、夜行バスよりも新幹線を利用する確率が高くなっている。これより、学年が上がるにつれ、より質を重視していると考えられる。出身地に関しては、都会出身の方が夜行バスよりも飛行機を使う確率が低くなる結果となった。これは、地方出身者は、都会出身者に比べ、夜行バスがあまり身近でないからと考えられる。夜行バスは主要都市に発着していることが多く、地方出身者にとって主要都市まで出る時間も労力もかかるうえにさらに時間も労力もかかる夜行バスを利用する人は少ないのではないかと考える。その結果、利用した経験があまりない夜行バスを選ぶ確率が低くなったのではないかと考える。収入に関しては、収入が高くなればなるほど新幹線や飛行機を使う確率が高くなっている。これは夜行バスが下級財で

あることを示している。また係数をみると飛行機の方が大きくなっていることから、新幹線よりも飛行機の方がより高い質を備えた財であるといえる。旅行頻度に関しては年1回程度旅行に行く人と比べて、年1回未満旅行に行く人は、夜行バスよりも新幹線や飛行機を使う確率が高い結果となった。あまり旅行に行かない分、旅行に行くときは移動の質を重視するのではないかと考える。また、この結果は、それ以外の項目が有意になっていないことから、年1回以上旅行に行く大学生は、旅行頻度に関わらず、同じような交通手段選択の意思決定をしていることも示している。目的や荷物の多さ、宿泊数に関しては有意な結果がでず、交通手段選択に影響を与えていないことがわかった。目的地に関しては、大阪に行く人と比べて、名古屋に行く人は夜行バスよりも新幹線を使う確率が低くなった。距離が短いと新幹線よりも夜行バスを利用する確率が高くなることを示している。同行者に関しては、一人で行く人に比べて、家族と行く人は夜行バスよりも新幹線や飛行機を使う確率が高くなった。これは自分だけでなく、家族の体力面などを考慮した結果、夜行バスを避ける傾向にあるのではないかと考える。また、家族と行くことでより質を重視する傾向にあるとも考えられる。

表8 分析結果I(個人属性・与件項目)

	新幹線/夜行バス	飛行機/夜行バス
性別(対象:女性)		
回答なし	-1.7353(1.003)	-1.6294(1.072)
男性	0.4543(0.200) *	0.3763(0.198)
学年(対象:大学2年生)		
大学1年生	-1.4277(0.353)***	-1.2759(0.334) ***
大学3年生	-0.0004(0.274)	-0.2561(0.258)
大学4年生	0.8565(0.265) **	0.38735(0.244)
都会出身ダミー	0.0234(0.239)	-0.4975(0.232) *
log(収入)	0.5578(0.181) **	0.5690(0.174) **
旅行頻度(参照:年に1回)		
年に1回未満	1.7374(0.415) ***	1.3734(0.403) ***
年に2回程度	0.3422(0.339)	0.0581(0.339)
年に4回程度	0.4233(0.329)	0.2282(0.330)
年に12回程度	0.0069(0.483)	-0.0099(0.491)
帰省ダミー	0.1599(0.247)	-0.3516(0.244)
荷物が多いダミー	0.2096(0.197)	-0.1981(0.195)
長期滞在ダミー	-0.0192(0.194)	-0.1775(0.195)
旅行先(参照:福岡)		
名古屋	-1.0379 (0.508) *	1.1313(0.459)
大阪	-0.6205(0.355)	0.3423(0.335)
同行者(参照:1人旅)		
グループ	0.1433(0.251)	-0.2775(0.251)
家族	1.9437(0.261) ***	1.6354(0.242) ***

続いて、表9には、価格および交通手段利用外時間に関する結果を示す。

価格に関しては、どの交通手段も価格があがるにつれ選ばれる確率が低くなる結果となった。この結果は仮説に一致する。続いて、価格弾力性を求める。価格弾力性=係数×(1-当該交通手段のシェア)より、価格弾力性は、夜行バスが、-1.41 新幹線が-2.72、飛行機が-0.76、となる。当該交通手段のシェアの値は、夜行バスが38%、新幹線が28%、飛行機が33%だった。以上より価格弾力性は、新幹線、夜行バス、飛行機の順に大きく、仮説に反する結果となった。新幹線の価格弾力性が高いのは、新幹線の値段が、夜行バスや飛行機ほど競争力が働いておらず、高止まりしていることを表していると考えられる。確かに、飛行機夜行バスは競合他社が数多く存在しているのに対し、新幹線はJRグループ1社が運営している。交通手段利用外時間に関しては、どの交通手段も時間が長くなればなるほど、選

ばれる確率が低くなる結果となった。この結果に関しても仮説に一致した。続いて、時間弾力性を求める。時間弾力性＝係数×(1－当該交通手段のシェア)より、時間弾力性は、夜行バスが-0.15、新幹線が-0.45、飛行機が-0.28、となる。以上より時間弾力性は、新幹線、飛行機、夜行バスの順に大きく、仮説に反する結果となった。この結果は、夜行バスは路線バスと違い、どれだけ最終目的地の近くに到着できるかということは利点として捉えられていないことを示しているのではないかと考える。また、各交通手段において発着頻度は異なることもこの結果に影響していると考えられる。新幹線は発着頻度が10分～15分に1本と高いことから、長い交通手段利用外時間が長いことを好まない人に選ばれ時間弾力性が高くなるが、夜行バスは1時間に1本あるかないか程度と発着頻度が低いため、時間に敏感な人が選びにくく、時間弾力性が低くなるといえる。

表9 分析結果2(選択肢項目)

	夜行バス	新幹線	飛行機
log(価格)	-2.2788(0.335) ***	-3.7788(0.465) ***	-1.1442(0.125) ***
log(時間)	-0.2392(0.085)**	-0.6267(0.082) ***	-0.4118(0.079) ***

7. おわりに

本研究では、日本における長距離交通手段選択の諸要因を調べるとともに、その諸要因が人々の意思決定にどのように影響を与えるのかについて明らかにした。アンケートを実施し、多項ロジット分析を用いたコンジョイント分析をした結果は次のとおりである。

長距離交通手段選択に影響を与えるのは、個人属性では性別、学年、出身地、旅行頻度、収入の5項目、移動距離・時間では目的地(距離を表す)、交通手段外時間の2項目、旅行特性では同行者や同行者数・価格の2項目の合計9項目だった。意思決定への影響は、価格弾力性や時間弾力性に表れている。価格の弾力性は新幹線、夜行バス、飛行機の順に大きく、新幹線の価格が高止まりし、競争があまり働いていないことを示した。時間の弾力性は新幹線、飛行機、夜行バスの順に高く、夜行バスの利点は最終目的地にどれだけ近く到着できるかではないことを示した。また、表8において与件および個人属性の有意な結果が得た係数をみると、夜行バスと比べた時、飛行機よりも新幹線の係数がより大きいことから、夜行バスの代替手段が新幹線であることも示している。

これらの結果をふまえ、各交通手段への大学生向け旅行プランの提案ができると考える。夜行バスに関していえば、体力面などから選ばれないという理由が多かったため、価格は多少高くなっても高級感があり快適性の高い内装の夜行バスを運行すればよいのではないかと考える。しかし、価格が高くなればなるほど選ばれにくくなるという結果も出ているため、例えば、家族割のような対象をしばった割引プランで選ばれやすくするなどの工夫をするよりも夜行バスを選んでもらいやすく効果的であると考え。新幹線に関しては、価格が高止まりしているという結果より、価格を下げると効率的に選ばれる確率を上げることがで

きると考える。男性よりも女性が新幹線を選ばないという結果からは大学生女性に向けた広告宣伝をする必要性もある。また、旅行頻度が高くても低くても新幹線を選択する確率はあまり変わらない結果がでたことから、旅行頻度が高い人にむけた割引プランの導入をすると、より夜行バスよりも新幹線を選ぶ確率が上がると考えられる。飛行機に関しても旅行頻度に応じた旅行頻度が高い人にむけた割引プランを導入すれば夜行バスよりも選んでもらう確率があがると考えられる。

最後に、本研究の限界について述べる。問題点は主に2つある。1つ目は、本研究で使用したデータの回答者の対象が学生のみであり、かつその回答者が早稲田大学生に偏っている点である。2つ目は、各交通手段の快適性がはかれなかった点である。交通手段選択をするにあたって、影響を与えらると思われる要因であり、明確でかつ客観的に快適性が測れる指標があれば説明変数に組み込む必要があった。

7.参考文献

- 1.Christer Thrane “Examining tourists’ long-distance transportation mode choices using a Multinomial Logit model”
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211973615000446>
2. Vo Van Can “Estimation of travel mode choice for domestic tourists to Nha Trang using the multinomial probit model”
<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/5213/article.pdf?sequence=1>
3. Xinyi Tang , Dianhai Wang , Yilin Sun , Mengwei Chen, E. Owen D. Waygood” Choice behavior of tourism destination and travel mode: A case study of local residents in Hangzhou, China”
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692320309728>
4. 国土交通省「用途・圏域等の用語の定義」
<https://www.mlit.go.jp/totikensangyo/H30kouji05.html>(2021/12/22 閲覧)
5. タグチ計画のカタログ
<https://support.minitab.com/ja-jp/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/doe/supporting-topics/taguchi-designs/catalogue-of-taguchi-designs/>(2021/12/23 閲覧)
6. JR 西日本 運賃・特急料金早見表
https://www.jr-odekake.net/guide/img/shinkansen_ryoukin.pdf(2021/12/23 閲覧)
- 7.JAL 国内線予約ページ
<https://www.jal.co.jp/jp/ja/>(2021/12/23 閲覧)
- 8.ANA 国内線予約ページ

https://www.ana.co.jp/?ptn=dms&utm_campaign=PR0001&utm_medium=paidsearch&utm_source=yah9999&utm_content=airlinedom&utm_term=yah9999&cid=PR0001_AL_L_airlinedom_ttw75_20211203_LST_yah9999_paidsearch__tc_000044__brand2-ana-dom-creativeid566294774604(2021/12/23 閲覧)

9.バス比較ナビ 高速バス比較サイト

https://www.bushikaku.net/?utm_source=yahoo&utm_medium=cpc&utm_content=Bus_tantai&utm_campaign=000_Bus_tantai&utm_term=%E6%AF%94%E8%BC%83%20%E5%A4%9C%E8%A1%8C%E3%83%90%E3%82%B9&external_inflow=listing&yclid=YS.S.1000318017.EAIaIQobChMIq7G7yJH59AIVT3mLCh3UgABMEAAAYAiAAEgKTw_D_BwE(2021/12/23 閲覧)